

## **JP7079205A SAME FREQUENCY RADIO COMMUNICATIONS SYSTEM**

### **Bibliography**

#### **DWPI Title**

Single frequency wave radio communication system controls transmitting level of one station by information which relates to quality of receiving level of one station

#### **Original Title**

SAME FREQUENCY RADIO COMMUNICATIONS SYSTEM

#### **Assignee/Applicant**

Standardized: **NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE**

Original: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

#### **Inventor**

AIKAWA SATOSHI ; NITTA MASAO

#### **Publication Date (Kind Code)**

1995-03-20 (A)

#### **Application Number / Date**

JP1993174688A / 1993-06-23

#### **Priority Number / Date / Country**

JP1993174688A / 1993-06-23 / JP

### **Abstract**

**PURPOSE:** To provide a radio relay system not generating interference even between the relays of the same frequency.

**CONSTITUTION:** A repeater station 30 transmits the frequencies f1 and f2 the same as reception frequencies f1 and f2. When the interference is recognized in channel quality in a reception station or the reception levels of the transmission/reception stations 10, 20 and 40 and the repeater station 30, the transmission power of the repeater station or the transmission/reception stations is controlled and the interference is reduced.

特開平7-79205

(43) 公開日 平成7年(1995)3月20日

|  |   |                                       |        |
|--|---|---------------------------------------|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>5</sup><br>H 0 4 B 15/00<br>7/15<br>7/24 | 識別記号<br>庁内整理番号<br>9298-5K<br><br>A 9297-5K<br>8226-5K | F I<br><br><br>H 0 4 B 7/ 15<br><br>Z | 技術表示箇所 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)                               |   |                                       |        |

|           |                 |          |  |
|-----------|-----------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平5-174688     | (71) 出願人 | 000004226<br>日本電信電話株式会社<br>東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 |
| (22) 出願日  | 平成5年(1993)6月23日 | (72) 発明者 | 相河 聡<br>東京都千代田区内幸町一丁目1番6号日本<br>電信電話株式会社内     |
|           |                 | (72) 発明者 | 新田 正雄<br>東京都千代田区内幸町一丁目1番6号日本<br>電信電話株式会社内    |
|           |                 | (74) 代理人 | 弁理士 山本 恵一                                    |

## (54) 【発明の名称】 同一周波無線通信方式

## (57) 【要約】

【目的】 同一周波数の中継でも干渉の問題が発生しない無線中継方式を提供することを目的とする。

【構成】 中継局(30)は、受信周波数( $f_1$ ,  $f_2$ )と同じ周波数( $f_1$ ,  $f_2$ )を送信する。中継局(30)、送受信局(10, 20, 40)の受信レベルあるいは受信局での回線品質により干渉が認識されたときは、中継局又は送受信局の送信電力を制御して干渉を軽減する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 伝送すべき原信号を変調し $f$ ヘルツの無線周波数で送信信号を送信する送信局と、上記送信信号を受信し $f$ ヘルツの無線周波数で中継送信することにより送信信号を中継する少なくとも1つの中継局と、該中継局から送信された信号を受信し復調して原信号を再生する受信局を有する同一周波無線通信方式において、上記中継局と受信局のうち少なくとも1つの局の受信レベルあるいは再生信号の品質に関する情報により上記送信局と中継局のうち少なくとも1つの局の送信レベルを制御して干渉を補償することを特徴とする同一周波無線通信方式。

【請求項2】 第1の原信号を変調し $f$ ヘルツの無線周波数で第1の送信信号を送信するとともに $f$ ヘルツの無線周波数で中継局から送信された第1の送信信号を受信し復調して第1の原信号を再生する第1の送受信局と、第2の原信号を変調し $f$ ヘルツの無線周波数で第2の送信信号を送信するとともに $f$ ヘルツの無線周波数で中継局から送信された第2の送信信号を受信し復調して第2の原信号を再生する第2の送受信局と、上記第1の送信信号および第2の送信信号を受信し $f$ ヘルツの無線周波数で第1の送信信号を中継送信し $f$ ヘルツの無線周波数で第2の送信信号を中継送信することにより第1の送信信号および第2の送信信号を中継する少なくとも1つの中継局とを有する同一周波無線通信方式において、上記第1の送受信局と第2の送受信局のうち少なくとも1つの局の受信レベルあるいは再生信号の品質に関する情報に従って上記第1の送受信局と第2の送受信局のうち少なくとも1つの局の送信レベルを制御して干渉を補償することを特徴とする同一周波無線通信方式。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はデジタル無線通信に関する。特に送信局と受信局の間に中継局のある無線中継方式において、 $f$ ヘルツで送信された信号を受信し $f$ ヘルツで送信する同一周波中継あるいは単一周波中継において、中継局での送信波から中継局の受信波への送受間まわり込み干渉あるいは送信局の送信信号から受信局の受信信号へのオーバーリーチ干渉など、自信号による干渉を補償するための送信電力制御に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 無線中継方式においては、送受信間の干渉を極力抑えるため、中継局において受信信号の周波数とは異なる周波数で送信が行なわれている。この場合低群、高群などとよばれる2種類の周波数を用意し、これ

を中継局ごとに交互に使用する。これを2周波中継方式とよぶ。また、送信信号が低群の場合、同一局での受信信号が高群とすることによって、周波数を有効に利用するのが一般的である。この関係を図5に示す。ここで丸印は端局又は中継局を示す。

【0003】 一方、無線伝送路において、その回線品質の向上あるいは、伝送容量増大などのため8PSK、16QAMなどの多値変調を適用するため、中継距離を短縮する場合がある。このとき、既存の中継局設備を有効に利用するため、既存伝送路の中で中継局間距離の大きい区間に中継局を新設する方法が用いられる。

【0004】 ただし、送信局あるいは受信局では複数の伝送路の信号を送信あるいは受信するため、それらの信号周波数は同一にしている。ここで、中継局を1局新設すると送信局あるいは受信局の周波数が増えるため、従来は2局新設する必要があった。この関係を図6に示す。

【0005】 なお、図6では既設の中間中継局の周波数が増えとなっている。端局に相当する無線局の周波数変更が一般に困難であるのに対して中間中継局ではさほど困難でない。その理由は(1)端局は一般に回線が集中するため無線チャンネルが多く変更に対する融通性が低いこと、(2)端局では分岐が行なわれることが多くやはり変更に対する融通性が低いこと、(3)一方、中間中継局では上記の問題が少ないためである。

##### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、1つの中継距離を短縮するため、複数の中継局を新設する方法では、経済的に不利である。従って、送信局あるいは受信局の無線周波数を変更せずに、1つの中継局を新設することによって、1つの区間の中継局間距離を短縮することが必要になる。

【0007】 上記課題を解決するために、同一周波中継が有効である。これは、新設する中継局では、低群(または高群)で受信した信号を低群(または高群)で送信することによって送信局あるいは受信局の周波数を変更しないで、しかも1つの中継局を新設するだけで必要な区間の伝送距離を短縮できる。この関係を図7に示す。

【0008】 この場合、中間局における送信周波数と受信周波数が同一であるため、中継局内で同一信号の送信信号から受信信号への干渉が発生する。これを送受間まわり込み干渉と呼ぶ。この関係を図8に示す。

【0009】 さらに、送信局から受信局への干渉であるオーバーリーチ干渉がある。従来のオーバーリーチ干渉は図9に示すように、3区間先の受信局で発生する。しかし、同一周波中継を適用する場合には、図10に示すように2区間先で発生することになる。この場合、干渉信号の送信局と被干渉信号の受信局の間の距離が短くなり、干渉量が大きくなる問題点がある。

【0010】 本発明は、同一周波中継でも干渉の問題が

発生しない無線中継方式を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための、本発明の特徴は、伝送すべき原信号を変調しヘルツの無線周波数で送信信号を送信する送信局と、上記送信信号を受信しヘルツの無線周波数で中継送信することにより送信信号を中継する少なくとも1つの中継局と、該中継局から送信された信号を受信し復調して原信号を再生する受信局を有する同一周波数無線通信方式において、上記中継局と受信局のうち少なくとも1つの局の受信レベルあるいは再生信号の品質に関する情報により上記送信局と中継局のうち少なくとも1つの局の送信レベルを制御する同一周波数無線通信方式にある。

【0012】本発明の別の特徴は、上記回線についてはf<sub>1</sub>の無線周波数で下り回線についてはf<sub>2</sub>の無線周波数でそれぞれ送受信する2つの送受信局と、上記回線についてはf<sub>1</sub>の無線周波数で受信し、f<sub>1</sub>の無線周波数で送信し下り回線についてはf<sub>2</sub>の無線周波数で受信し、f<sub>2</sub>の無線周波数で送信する少なくとも1つの中継局を有する同一周波数無線通信方式において、上記送受信局、中継局のうち少なくとも1つの局の受信レベルあるいは復調したあとに得られる回線品質などに関する情報をもとに上記送受信局、中継局の送信電力を制御する同一周波数無線通信方式にある。

#### 【0013】

【作用】同一周波数無線通信方式における干渉はルートの信号からの干渉であるため自ルート内の制御信号によって各局の受信信号あるいは受信信号の品質に関する情報を処理しその結果をもとにして干渉波となる信号を送信する送信機の送信出力を低下するあるいは被干渉波となる信号を送信する送信機の送信出力を増大することによりD/Uを改善する送信電力制御の適用が有効である。

【0014】第1の発明においては上り回線あるいは下り回線のうちいずれか一方を回線に閉じて制御を行なう。例えば受信局において中継局から送信された希望信号が降雨等のなんらかの原因で受信電力が低下して送信局から直接受信局に到達オーバーリーチ干渉によって回線品質が劣化した場合、中継局の送信電力を増大することでD/Uの改善がはかれる。さらに送信局で送信された信号が中継局で十分高い受信電力で受信されている場合には、送信局の送信電力を低下させることによって受信局におけるオーバーリーチ干渉に関するD/Uを向上させることができる。

【0015】第2の発明では上り回線と下り回線の受信電力あるいは回線品質情報をくみあわせて送信電力を制御する方法である。例えば第1の送受信局で送信され中継局で受信される上り回線の信号と中継局で送信され第1の送受信局で受信される下り回線の信号は同一の伝搬路で伝搬されるため降雨等で上記2つの受信信号のうち

いずれか1つの受信電力が低下した場合、他の1つも同一の降雨で受信電力が低下する。このことを利用して第1の発明と同様の効果をより簡易な方法で実現する。例えば受信局において中継局から送信された希望信号の受信電力が低下して、送信局から直接受信局に到達オーバーリーチ干渉によって回線品質が劣化した場合、中継局の送信電力を増大することでD/Uの改善がはかれるが、第1の発明ではこれを実現するために、送信局の受信電力の低下を検出するこの情報を制御信号により中継局に転送して中継局の送信レベルを増大する必要があるが、第2の発明では中継局で受信される信号のうち同一区間を伝搬した信号の受信電力の低下を検出することによって送信出力を増大すれば中継局内において制御ができたため、制御信号の伝送が不要になる。

#### 【0016】

【実施例】図1、図2に第1の発明の一実施例を示す。

10は送信局、20は受信局、30は中継局を示す。

【0017】図1では受信局20におけるオーバーリーチ干渉を補償する例である。受信局20において希望信号である信号2の受信電力が低下した場合、オーバーリーチ干渉による回線の劣化がおきる。そこで受信局20での受信電力が低下した場合、または受信局20での受信電力が低下し且つ中継局30の信号1の受信電力が低下していない場合に、送信局10の送信電力を低下、または中継局30の送信出力を上昇する。

【0018】図2は中継局における送受回り込み干渉を補償するものである。中継局30において送信局から送信された信号1の受信電力が低下した場合送受回り込み干渉によって回線品質が劣化する。そこで中継局30における信号1の受信電力が低下した場合、または中継局30での受信電力が低下し且つ受信局20での信号2の受信電力が低下していない場合に、送信局10の送信電力を上昇または中継局30の送信電力を低下する。

【0019】図3、図4は第2の発明の一実施例である。40は送受信局を示す。

【0020】図3は信号12がオーバーリーチ干渉によって劣化することを補償する。中継局30において信号22の受信電力が低下した場合に信号12の送信電力を上昇する、あるいは第1の送受信局40において信号21の受信電力が低下していない場合に信号11の送信電力を低下する。

【0021】図4は信号11が送受回り込み干渉によって劣化することを補償する。第1の送受信局において信号21の受信電力が低下した場合に信号11の送信電力を上昇する、あるいは中継局において信号22の受信電力が低下していない場合に信号12の送信電力を低下する。

【0022】これらの方法を組み合わせることも可能である。

#### 【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明を用いることにより、オーバーリーチ干渉あるいは送受回り込み干渉を補償し、同一周波数中継を実現できる。従って既存の伝送路において少ない新規中継局によって、区間距離が短い伝送路を実現できる。従って、経済的に従来の伝送路の高品質化、大容量化、が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す。

【図2】本発明の実施例を示す。

【図3】本発明の別の実施例を示す。

【図4】本発明の別の実施例を示す。

【図5】従来の構成例を示す。

【図6】従来の構成例を示す。

【図7】従来の構成例を示す。

【図8】従来の構成例を示す。

【図9】従来の構成例を示す。

【図10】従来の構成例を示す。

【符号の説明】

10 送信局

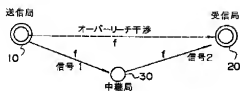
20 受信局

30 中継局

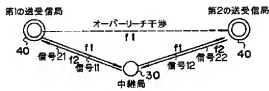
40 送受信局

$f$ ,  $f1$ ,  $f2$  周波数信号

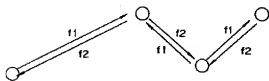
【図1】



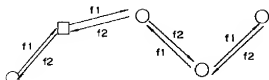
【図3】



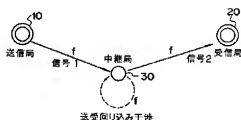
【図5】



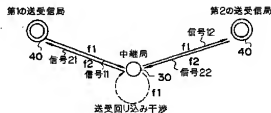
【図7】



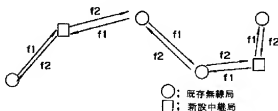
【図2】



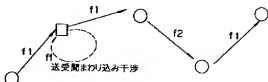
【図4】



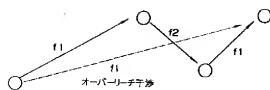
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

